

(11)Publication number : **10-269581**
(43)Date of publication of application : **09.10.1998**

G11B 7/085

(71)Applicant : **TOSHIBA CORP**

(72)Inventor : MAEDA SATORU

(57)Abstract:

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-269581

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

FI

G 1 1 B 7/085

G 1 1 B 7/085

C

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-75194

(22)出願日 平成9年(1997)3月27日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 前田 悟

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

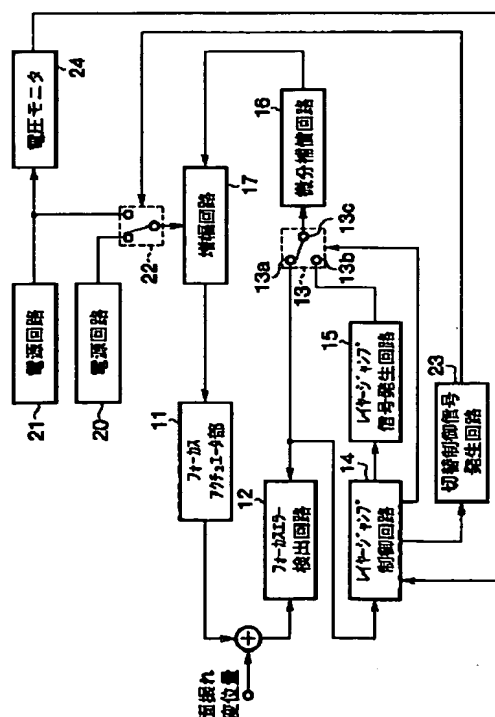
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 光ヘッドのフォーカス制御装置

(57) 【要約】

【課題】この発明は、迅速なレイヤージャンプ機能を実現することができ、しかも省電力で経済的に有利である光ヘッドのフォーカス制御装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 レイヤージャンプにより対物レンズをフォーカス方向に向けて移動させている状態で、フォーカスエラー信号が、対物レンズが目的とする光ディスクの層に対する合焦点位置に達した値になったときに、フォーカスエラー信号に応じて対物レンズを目的位置に収斂させるように切り替えるもので、フォーカスエラー信号が合焦点位置近傍に対応する値になった時点から所定時間の期間だけ、対物レンズにフォーカス方向の移動力を付与するフォーカスアクチュエータに与える駆動信号を生成するための増幅回路 17 のダイナミックレンジを広げるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多層構造の光ディスクに対して光ヘッドの対物レンズを、所定の層に対する合焦点位置から他の目的とする層に対する合焦点位置に向けて移動させるレイヤージャンプ手段と、

このレイヤージャンプ手段によって前記対物レンズが前記目的とする層に対する合焦点位置の近傍に到達した状態で、前記対物レンズの前記目的とする層に対する合焦点位置からのフォーカスずれに対応するフォーカスエラー信号を発生するフォーカスエラー信号発生手段と、このフォーカスエラー信号発生手段によって発生されたフォーカスエラー信号が、前記対物レンズが前記目的とする層に対する合焦点位置に到達した状態に対応する値になったことを検出する検出手段と、

この検出手段の検出結果に基づいて、前記フォーカスエラー信号に応じて前記対物レンズを前記目的とする層に対する合焦点位置に収斂させる制御手段とを備えた光ヘッドのフォーカス制御装置において、

他の目的とする層に対する合焦点位置に向けて前記対物レンズを移動させる動作を行なった時点から、前記フォーカスエラー信号が前記検出手段によって検出される値になった時点までの時間を含む時間と、前記フォーカスエラー信号が前記検出手段によって検出される値になった時点から、所定時間までの時間を含む期間は、前記対物レンズにフォーカス方向の移動力を付与するフォーカスアクチュエータに与える駆動信号を生成するための増幅回路のダイナミックレンジを広げるダイナミックレンジ制御手段を具備してなることを特徴とする光ヘッドのフォーカス制御装置。

【請求項2】 前記ダイナミックレンジ制御手段は、前記増幅回路に与える電源電圧レベルを変化させてダイナミックレンジを切り替えることを特徴とする請求項1記載の光ヘッドのフォーカス制御装置。

【請求項3】 前記ダイナミックレンジ制御手段は、前記増幅回路の出力信号レベルに基づいて、該増幅回路への入力信号を制限することでダイナミックレンジを切り替えることを特徴とする請求項1記載の光ヘッドのフォーカス制御装置。

【請求項4】 前記ダイナミックレンジ制御手段が、増幅回路のダイナミックレンジを広げている時間は、前記フォーカスエラー信号が前記検出手段によって検出される値になった時点から、前記制御手段によって前記対物レンズが前記目的とする層に対する合焦点位置に収斂されるまでを見込んだ時間であることを特徴とする請求項1記載の光ヘッドのフォーカス制御装置。

【請求項5】 前記ダイナミックレンジ制御手段は、前記増幅回路のダイナミックレンジを広げるための条件が満たされるまでは、前記レイヤージャンプ手段を駆動させないように制御することを特徴とする請求項1記載の光ヘッドのフォーカス制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスクに対して光学的に情報の書き込みあるいは読み取りを行なうための光ヘッドに係り、特にその対物レンズを光軸（フォーカス）方向に制御するためのフォーカス制御装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、首記の如き光ディスクとしては、従来より、音声データが記録されたCD（Compact Disk）や、動画像データ及び音声データが共に記録されたLD（Laser Disk）等が、広く普及している。

【0003】また、近時では、CDと同径の光ディスクに、動画像データや音声データだけでなく、例えば字幕等を表わす副映像データを圧縮して高密度で記録するとともに、音声や字幕については、言語の異なるものを複数種類記録しておくことにより、再生時に、希望の言語の音声や字幕を自由に選択して再生することができるようにした、通称DVDと称される光ディスクも開発されている。

【0004】なお、このDVDにおいては、その開発の一環として、DVD-ROM（Read Only Memory）やDVD-RAM（Random Access Memory）として用いるための開発も推進されている。

【0005】一方、このような光ディスクを再生する再生装置としては、光ディスクの回転速度を制御する回転サーボユニットや、光ディスクの信号記録面にレーザビームを照射し、その反射光を光電変換することによって、光ディスクに記録された情報を読み取る光ヘッド等を有している。そして、この光ヘッドで光電変換された信号に対して、波形等化処理や復調処理等が施されることにより、元の情報が再生される。

【0006】ここで、上記光ディスク再生装置には、その光ヘッドの対物レンズをフォーカス方向に位置制御するために、フォーカス制御装置が設置されている。このフォーカス制御装置は、対物レンズを合焦点位置に収斂させるように制御するフォーカスサーボ機能と、多層構造のディスクの場合、現在再生している層に対する合焦点位置から、他の目的とする層に対する合焦点位置に、対物レンズを高速移動（キック）させる、いわゆるレイヤージャンプ機能とを実現するものである。

【0007】図3は、このようなフォーカスサーボ機能とレイヤージャンプ機能とを実現するための、従来のフォーカス制御装置を示している。すなわち、図中符号11はフォーカスアクチュエータ部である。このフォーカスアクチュエータ部11は、図示しない磁石とコイルとを備えた電気機械変換手段であって、コイルに流す電流の方向及び大きさを制御することにより、対物レンズ（図示せず）に対してフォーカス方向の駆動力を発生させるものである。

【0008】このフォーカスアクチュエータ部11によって制御された対物レンズの位置の変位量、つまり、対物レンズと光ディスクとの相対距離の変位量は、光ディスクの回転によって生じる面振れによる変位量が加算されて、フォーカスエラー検出回路12に供給される。このフォーカスエラー検出回路12は、対物レンズと光ディスクとの相対距離が、対物レンズが合焦点位置となる相対距離からどれだけずれているかに対応したフォーカスエラー信号を生成している。

【0009】このフォーカスエラー信号は、切替スイッチ13の第1の固定接点13aに供給されるとともに、レイヤージャンプ制御回路14に供給されている。このレイヤージャンプ制御回路14は、レイヤージャンプ要求と、フォーカスエラー信号がゼロレベルをクロスした状態、つまり、対物レンズが合焦点位置に達した状態の検出結果とに基づいて、上記切替スイッチ13とレイヤージャンプ信号発生回路15とを制御している。なお、このレイヤージャンプ信号発生回路15から出力されるレイヤージャンプ信号は、上記切替スイッチ13の第2の固定接点13bに供給されている。

【0010】すなわち、このレイヤージャンプ制御回路14は、レイヤージャンプが要求された状態で上記レイヤージャンプ信号発生回路15を駆動させ、その要求されたレイヤージャンプを実現するように、対物レンズをフォーカス方向にキックさせるためのレイヤージャンプ信号を発生させるとともに、切替スイッチ13の共通接点13cを第2の固定接点13bに接続するように切り替え制御している。

【0011】また、このレイヤージャンプ制御回路13は、フォーカスエラー検出回路12から出力されるフォーカスエラー信号がゼロレベルをクロスしたことを検出した状態で、レイヤージャンプ信号発生回路15にレイヤージャンプ信号の発生を停止させるとともに、切替スイッチ13の共通接点13cを第1の固定接点13aに接続するように切り替え制御している。

【0012】そして、この切替スイッチ13によって選択されたレイヤージャンプ信号またはフォーカスエラー信号は、詳細を後述する微分補償回路16を介した後、増幅回路17で増幅されて、上記フォーカスアクチュエータ部11のコイルに与えられる。これにより、対物レンズが、レイヤージャンプ信号発生回路15から出力されるレイヤージャンプ信号またはフォーカスエラー検出回路12から出力されるフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス方向に位置制御されるようになる。

【0013】上記のような構成となされた従来のフォーカス制御装置において、そのレイヤージャンプ機能とフォーカスサーボ機能との動作について、図4を参照して説明する。

【0014】なお、図4(a)は光ディスク面の位置と対物レンズの位置との関係を示し、同図(b)はフォー

カスエラー信号VFEを示し、同図(c)は光ディスク面の位置と対物レンズの位置との相対速度Sを示し、同図(d)はフォーカスアクチュエータ部11に対する入力電圧VINを示し、同図(e)はレイヤージャンプ制御回路14から出力される切替スイッチ13の切替制御信号を示している。

【0015】この場合、切替制御信号は、H(High)レベルで切替スイッチ13の共通接点13cを第2の固定接点13bに接続し、L(Low)レベルで切替スイッチ13の共通接点13cを第1の固定接点13aに接続している。

【0016】まず、時刻T1で、レイヤージャンプが要求されると、レイヤージャンプ制御回路14は、レイヤージャンプ信号発生回路15を駆動させるとともに、Hレベルの切替制御信号を発生する。このため、レイヤージャンプ信号発生回路15から出力されたレイヤージャンプ信号が、切替スイッチ13、微分補償回路16及び増幅回路17を介してフォーカスアクチュエータ部11に供給されるので、対物レンズは、現在再生している光ディスクの層に対する合焦点位置から、目的とする層に対する合焦点位置に向けて、強制的にフォーカス方向に移動され、ここに、レイヤージャンプ機能の実現される。

【0017】このレイヤージャンプ機能によって、対物レンズが目的とする層の合焦点位置近傍に到達すると、フォーカスエラー検出回路12からフォーカスエラー信号が発生されるようになる。そして、このフォーカスエラー信号が時刻T2でゼロレベルをクロスしたとすると、レイヤージャンプ制御回路14は、レイヤージャンプ信号発生回路15を停止させるとともに、切替制御信号をLレベルに反転させる。

【0018】このため、フォーカスエラー検出回路12から出力されたフォーカスエラー信号が、切替スイッチ13、微分補償回路16及び増幅回路17を介してフォーカスアクチュエータ部11に供給されて、フォーカスエラー信号がゼロレベルになるように、つまり、対物レンズが目的とする層の合焦点位置に収斂されるように制御され、ここに、フォーカスサーボ機能の実現される。

【0019】次に、上記したフォーカス制御装置において、微分補償回路16を介在させている理由について説明する。すなわち、上記フォーカスアクチュエータ部11において、そのコイルに入力される電流に対する対物レンズの変位量の伝達関数G(S)は、

$$G(S) = K f \times [1 / (m S^2 + D S + K)]$$

となる。なお、Kfは電流から力への変換係数、mは可動部の質量、Dは粘性抵抗(可動部の速度に比例して可動部に作用する抵抗力)、Kはばね定数(可動部の変位量に比例して可動部に作用する力係数)、Sはラプラス演算子である。

【0020】そして、図5(a)は、この伝達関数G

(S)に基づく、フォーカスアクチュエータ部11のコイルへの入力電圧に対する対物レンズの変位量を表わす周波数特性を示している。また、図5(b)は、フォーカスアクチュエータ部11のコイルへの入力電圧に対する対物レンズの変位の位相遅れを表わす周波数特性を示している。

【0021】図5(a)、(b)から明らかなように、3.7 Hz付近に共振によるピークが存在し、その共振周波数よりも低い周波数領域では、振幅特性は平坦で、位相遅れは0 degに漸近している。また、共振周波数よりも高い周波数領域では、振幅特性は-12 dB/OCTで減少し、位相遅れは-180 degに漸近している。さらに高い周波数領域では、コイルのインダクタンスにより、入力電圧に対するコイル電流の位相が遅れ始めるので、振幅特性は-12 dB/OCTよりも急峻に減少し、位相遅れは-180 degよりもさらに遅れるようになる。

【0022】一方、2層構造の光ディスクに対するフォーカスエラー信号は、図6に示すような特性を有している。図6では、横軸に対物レンズと光ディスク面との相対距離をとり、縦軸に電圧レベルをとっている。この特性から明らかなように、光ディスクの各層において、フォーカスサーボに使用することができるフォーカスエラー信号の範囲は、合焦点位置であるゼロレベルを中心にして $\pm 8 \mu\text{m}$ (合計 $16 \mu\text{m}$)である。また、光ディスクの層間距離は、 $5.5 \mu\text{m}$ である。そして、フォーカスサーボは、フォーカスエラー信号が常にゼロレベルになるように、フォーカスアクチュエータ部11の入力信号を負帰還によって制御している。

【0023】ここで、前述したように、フォーカスアクチュエータ部11は、共振周波数より高い周波数領域では、-180 deg以上の位相遅れが生じるので、フォーカスサーボループを直流領域で負帰還になるように設定すると、共振周波数より高い周波数領域では正帰還となって発振することになる。そこで、このような高い周波数領域まで、フォーカスサーボループが正帰還となることなく安定なフォーカスサーボを施すためには、カットオフ周波数付近でフォーカスサーボループの位相遅れが-180 degより少なくなるように、位相進み補償を施せばよいことになる。

【0024】この位相進み補償を行なうのが、前記微分補償回路16である。この微分補償回路16は、図7に示すように、演算増幅器OP1、OP2、抵抗R1~R6及びコンデンサCとから構成され、その入力端子18から出力端子19までの伝達関数Gd(S)は、
$$G_d(S) = [(R_4 + R_5) / R_3] \times [1 + \{S C R_4 / (1 + S C R_6)\}]$$

となる。演算増幅器OP1、OP2の特性は、理想特性(ゲイン無限大、出力カインピーダンスゼロ、等)とする。そして、サーボループのカットオフ周波数や光ディ

スクの面振れ抑圧特性等が所望する値となるように、微分補償回路16の特性を設計する。

【0025】図8(a)は、微分補償回路16の入力電圧レベルに対する出力電圧レベルを表わす周波数特性を示している。また、図8(b)は、微分補償回路16への入力電圧に対する出力電圧の位相進みを表わす周波数特性を示している。

【0026】なお、対物レンズと光ディスクの信号記録面との相対距離が、合焦点位置から $\pm 8 \mu\text{m}$ の範囲外になった場合には、フォーカスサーボを行なうことができないので、このようなときは、フォーカスサーチにより対物レンズを初期位置から強制的にフォーカス方向に駆動し、対物レンズが合焦点位置近傍に達した状態で再びフォーカスサーボに切り替えるようにする。

【0027】また、レイヤージャンプ時に、対物レンズを目的とする層に対する合焦点位置に向けて強制的にキックさせる速度は、光ディスク自身の面振れによって生じるフォーカス方向の速度より十分に早くする必要がある。なぜならば、そのようにしないと、光ディスクの面振れ成分によって、光ディスク面と対物レンズとの相対距離の変化が、本来の変化方向とは異なる方向に発展してしまう可能性が生じるからである。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような従来のフォーカス制御装置では、レイヤージャンプにより対物レンズがある速度をもって目的とする層に対する合焦点位置に到達した状態で、フォーカスサーボに切り替え対物レンズに対して逆方向の駆動力を与えることで、対物レンズを合焦点位置に収斂させるようにしている。すなわち、対物レンズは、レイヤージャンプによる強制移動によって目的とする層に対する合焦点位置を一旦行き過ぎてから、フォーカスサーボによって合焦点位置に収斂されるようになっていく。

【0029】このため、レイヤージャンプに要する時間を短縮するために、対物レンズを強制的にフォーカス方向に駆動するときの速度を早くすると、それに伴って、対物レンズが目的とする層に対する合焦点位置を行き過ぎる距離が長くなる。そして、対物レンズが目的とする層に対する合焦点位置を行き過ぎる距離が、図6に示したフォーカスエラー信号特性のフォーカスサーボに供する領域($\pm 8 \mu\text{m}$)を越えた場合、図9に示すように、もはやフォーカスサーボによって対物レンズを合焦点位置に収斂させることはできなくなる。なお、図9

(a)~(e)は、図4(a)~(e)にそれぞれ対応している。

【0030】なお、レイヤージャンプ時における対物レンズの速度を早くして、しかもフォーカスサーボによって対物レンズを目的とする層に対する合焦点位置に収斂させるためには、フォーカスサーボによる対物レンズの合焦点位置への引き込み力を強大にすればよい。しかしな

がら、このためには、フォーカスアクチュエータ部11への入力電圧レベルを最大で数10Vにまで高める必要が生じ、これに対応した性能を有する増幅回路17を用意することが必要となる。

【0031】一方、光ディスクの所定の層に対して、対物レンズに通常のフォーカスサーボが施されている状態では、フォーカスアクチュエータ部11に入力される電圧レベルの最大値は精々1V程度で済んでいる。このため、増幅回路17として、レイヤージャンプ時のみのために最大出力電圧レベルが数10Vのものを使用することは、消費電力が大きくなり、省電力化、放熱対策及び経済性等の観点から好ましくないことになる。

【0032】そこで、この発明は上記事情を考慮してなされたもので、迅速なレイヤージャンプ機能を実現することができ、しかも省電力で経済的に有利である極めて良好な光ヘッドのフォーカス制御装置を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光ヘッドのフォーカス制御装置は、多層構造の光ディスクに対して光ヘッドの対物レンズを、所定の層に対する合焦点位置から他の目的とする層に対する合焦点位置に向けて移動させるレイヤージャンプ手段と、このレイヤージャンプ手段によって対物レンズが目的とする層に対する合焦点位置の近傍に到達した状態で、対物レンズの目的とする層に対する合焦点位置からのフォーカスずれに対応するフォーカスエラー信号を発生するフォーカスエラー信号発生手段と、このフォーカスエラー信号発生手段によって発生されたフォーカスエラー信号が、対物レンズが目的とする層に対する合焦点位置に到達した状態に対応する値になったことを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に基づいて、フォーカスエラー信号に応じて対物レンズを目的とする層に対する合焦点位置に収斂させる制御手段とを備えたものを対象としている。

【0034】そして、他の目的とする層に対する合焦点位置に向けて対物レンズを移動させる動作を行なった時点から、フォーカスエラー信号が検出手段によって検出される値になった時点までの時間を含む時間と、フォーカスエラー信号が検出手段によって検出される値になった時点から所定時間までの時間を含む期間は、対物レンズにフォーカス方向の移動力を付与するフォーカスアクチュエータに与える駆動信号を生成するための増幅回路のダイナミックレンジを広げるダイナミックレンジ制御手段を備えるようにしたものである。

【0035】上記のような構成によれば、レイヤージャンプにより、目的とする層に対する合焦点位置に向けて対物レンズを移動させる動作を行なった時点から、フォーカスエラー信号が検出手段によって検出される値になった時点までの時間を含む時間と、フォーカスエラー信号が検出手段によって検出される値になった時点から所

定時間までの時間を含む期間は、増幅回路のダイナミックレンジを広げてフォーカスエラー信号による対物レンズを合焦点位置に引き込む力を強くするようにしたので、迅速なレイヤージャンプ機能を実現することができる。

【0036】また、増幅回路のダイナミックレンジが広げられてから、例えば対物レンズが目的とする層に対する合焦点位置に収斂するのに要するであろうと見込んだ所定時間が経過した後は、増幅回路のダイナミックレンジを通常のフォーカスサーボに対応した値に戻すことができるので、省電力で経済的に有利とすることができる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1において、図3と同一部分には同一符号を付して示している。すなわち、図中符号20、21はそれぞれ電源回路である。このうち電源回路20は、通常のフォーカスサーボ状態で前記増幅回路17が必要とする直流電圧（最大で約1V程度）を常時出力している。また、電源回路21は、例えば電源回路20の出力電圧をコンデンサでチャージすること等により、瞬間的に数10Vの電圧レベルを出力することができるものである。

【0038】これら電源回路20、21の出力電圧は、切替スイッチ22によって選択的に増幅回路17に導かれるようになっている。この切替スイッチ22は、前記レイヤージャンプ制御回路14の制御に基づいて切替制御信号発生回路23から出力される切替制御信号によって、切り替え制御される。

【0039】また、上記電源回路21の出力電圧は、電圧モニタ24に供給されるようになっている。この電圧モニタ24は、電源回路21の出力電圧レベルが所定の高レベルに達したか否かを検出し、所定の高レベルに達していると判断した状態で、レイヤージャンプ制御回路14にレイヤージャンプOK信号を出力するものである。

【0040】ここで、レイヤージャンプ制御回路14は、レイヤージャンプが要求された時点で、電圧モニタ24からレイヤージャンプOK信号が供給されていれば、前述したように、レイヤージャンプ信号発生回路15にレイヤージャンプ信号を発生させるとともに、切替スイッチ13の共通接片13cを第2の固定接点13bに接続するように切り替える。また、レイヤージャンプ制御回路14は、切替制御信号発生回路23を介して切替スイッチ22を、電源回路20の出力電圧を増幅回路17に供給させるように制御する。

【0041】このため、レイヤージャンプ信号発生回路15から出力されたレイヤージャンプ信号が、切替スイッチ13、微分補償回路16及び増幅回路17を介してフォーカスアクチュエータ部11に供給されるので、対

物レンズは、現在再生している光ディスクの層に対する合焦点位置から、目的とする層に対する合焦点位置に向けて、強制的にフォーカス方向に移動され、ここに、レイヤージャンプ機能が実現される。

【0042】このレイヤージャンプ機能によって、対物レンズが目的とする層の合焦点位置近傍に到達すると、フォーカスエラー検出回路12からフォーカスエラー信号が発生されるようになる。そして、このフォーカスエラー信号がゼロレベルをクロスした時点で、レイヤージャンプ制御回路14は、レイヤージャンプ信号発生回路15を停止させ、かつ、切替スイッチ13の共通接点13cを第1の固定接点13aに接続するように切り替える。また、レイヤージャンプ制御回路14は、フォーカスエラー検出回路12からフォーカスエラー信号が発生された時点で、切替制御信号発生回路23を介して切替スイッチ22を、電源回路21の出力電圧を増幅回路17に供給させるように制御する。

【0043】このため、増幅回路17のダイナミックレンジが広げられた状態で、フォーカスエラー検出回路12から出力されたフォーカスエラー信号が、切替スイッチ13、微分補償回路16及び増幅回路17を介してフォーカスアクチュエータ部11に供給されるという、フォーカスサーボが施されることになる。このフォーカスサーボによれば、対物レンズの目的とする層に対する合焦点位置への引き込み力が強大になっているので、迅速かつ確実に対物レンズを目的とする層に対する合焦点位置に収斂させることができるようになる。

【0044】その後、上記切替制御信号発生回路23は、電源回路21の出力電圧を増幅回路17に供給させるように切替スイッチ22を切り替えた時点から、フォーカスサーボによって対物レンズが目的とする層の合焦点位置に収斂するのに要する、予め見込みで設定された時間が経過するのを待った後、電源回路20の出力電圧を増幅回路17に供給させるように切替スイッチ22を切り替える。そして、以後のフォーカスサーボにおいて、増幅回路17は、電源回路20の出力電圧、つまり、通常のダイナミックレンジで駆動されるようになる。

【0045】上記した実施の形態によれば、レイヤージャンプにより対物レンズが目的とする層に対する合焦点位置を通過してから所定時間が経過するまでの間だけ、増幅回路17に高電圧を供給してそのダイナミックレンジを広げてフォーカスサーボによる対物レンズを合焦点位置に引き込む力を強くするようにしたので、迅速なレイヤージャンプ機能を実現することができる。

【0046】また、増幅回路17のダイナミックレンジが広げられてから、対物レンズが目的とする層に対する合焦点位置に収斂するのに要するであろうと見込んだ時間が経過した後は、増幅回路17に低電圧を供給してそのダイナミックレンジを通常のフォーカスサーボに対

応させるようにしているので、省電力で経済的に有利とすることができる。

【0047】さらに、レイヤージャンプ制御回路14は、電圧モニタ24からレイヤージャンプOK信号が供給されていない場合には、要求されてもレイヤージャンプを行なわないようにしている。このため、電源回路21の出力電圧レベルが所定の高レベルに達していない、つまり、増幅回路17のダイナミックレンジを広げる条件が満たされていない状態でレイヤージャンプが行なわれてしまうことにより、対物レンズを目的とする層に対する合焦点位置に収斂させることができなくなるという不都合の発生を防止することができる。

【0048】図2は、上記した実施の形態の変形例を示すもので、増幅回路17のダイナミックレンジを変化させるための他の手段を示している。すなわち、前記微分補償回路16の出力は、入力端子25、スイッチ26及びコンデンサC1を介して増幅回路17に供給されている。その後、この増幅回路17の出力は、出力端子27を介して前記フォーカスアクチュエータ部11に供給されるとともに、バッファ回路28を介してレベル比較回路29により基準電圧レベル V_{ref} とレベル比較される。そして、このレベル比較回路29の比較結果に基づいて、スイッチ26がオンオフ制御される。

【0049】ここで、通常時には、増幅回路17の出力レベルが高くなると、スイッチ26がオフ状態となってリミット機能を奏するので、増幅回路17のダイナミックレンジが通常のフォーカスサーボに対応した状態に保持される。そして、増幅回路17のダイナミックレンジを広くする場合には、レベル比較回路29の比較結果に無関係にスイッチ26を強制的にオン状態に設定すれば良い。なお、この発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、この外その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0050】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、迅速なレイヤージャンプ機能を実現することができ、しかも省電力で経済的に有利である極めて良好な光ヘッドのフォーカス制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態を示すブロック構成図。

【図2】同実施の形態の変形例を示すブロック構成図。

【図3】従来のフォーカス制御装置を示すブロック構成図。

【図4】同従来装置の各部の動作を説明するために示す図。

【図5】同従来装置におけるフォーカスアクチュエータ部の周波数特性を示す図。

【図6】同従来装置におけるフォーカスエラー信号の特性を示す図。

【図7】同従来装置における微分補償回路の詳細を示す

ブロック回路構成図。

【図8】同微分補償回路の周波数特性を示す図。

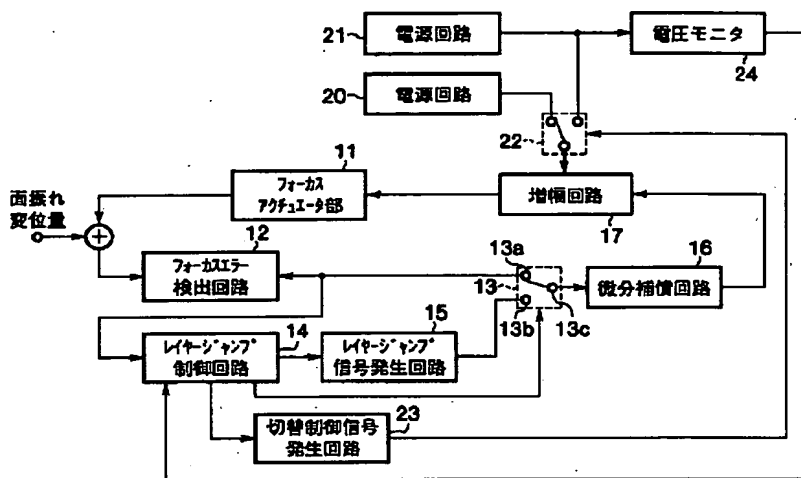
【図9】同従来装置の問題点を説明するために示す図。

【符号の説明】

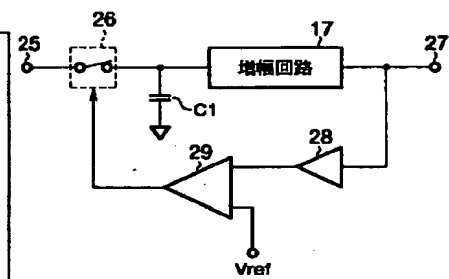
- 11…フォーカスアクチュエータ部、
- 12…フォーカスエラー検出回路、
- 13…切替スイッチ、
- 14…レイヤージャンプ制御回路、
- 15…レイヤージャンプ信号発生回路、
- 16…微分補償回路、
- 17…増幅回路、

- 18…入力端子、
- 19…出力端子、
- 20, 21…電源回路、
- 22…切替スイッチ、
- 23…切替制御信号発生回路、
- 24…電圧モニタ、
- 25…入力端子、
- 26…スイッチ、
- 27…出力端子、
- 28…バッファ回路、
- 29…レベル比較回路。

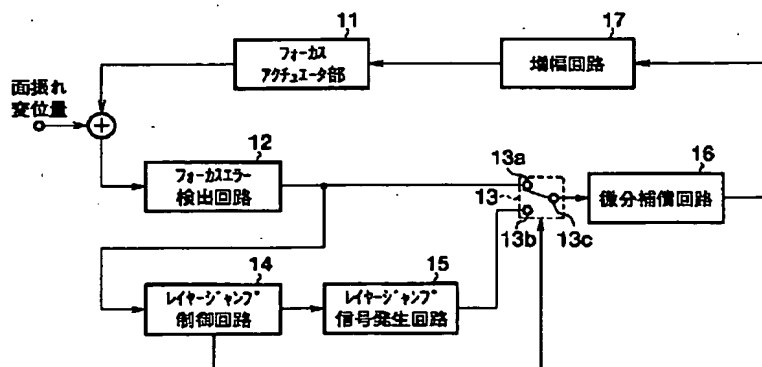
【図1】



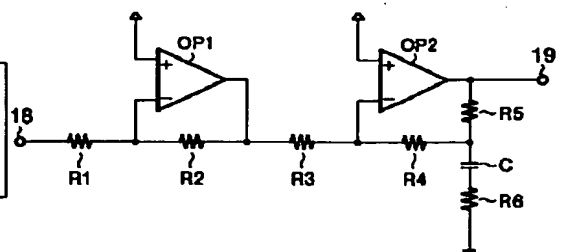
【図2】



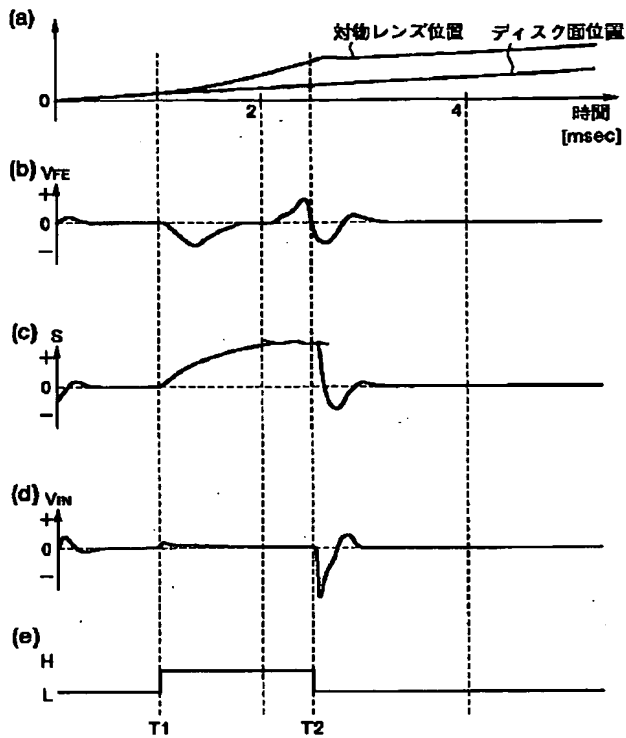
【図3】



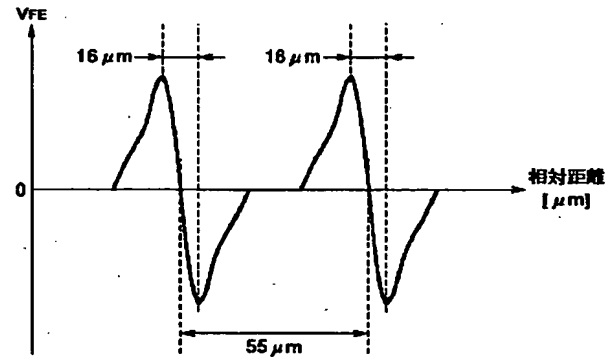
【図7】



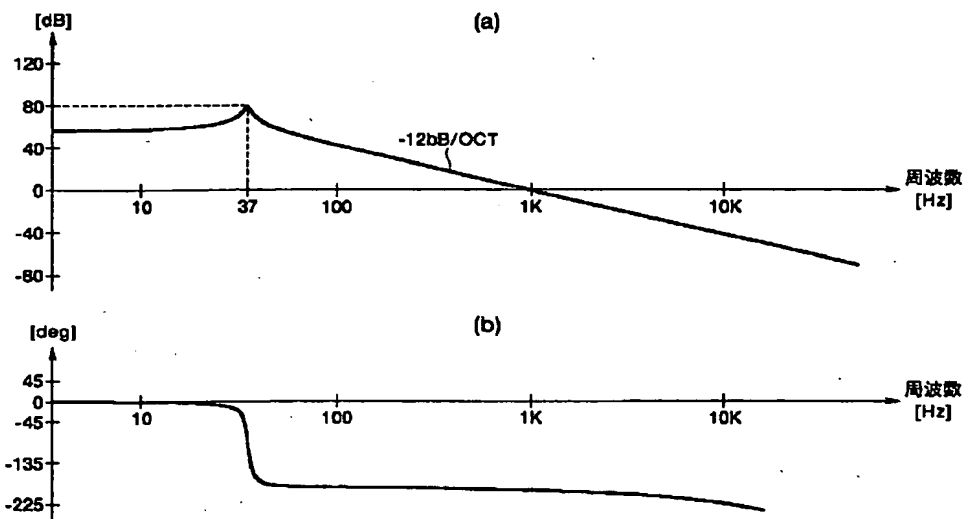
【図 4】



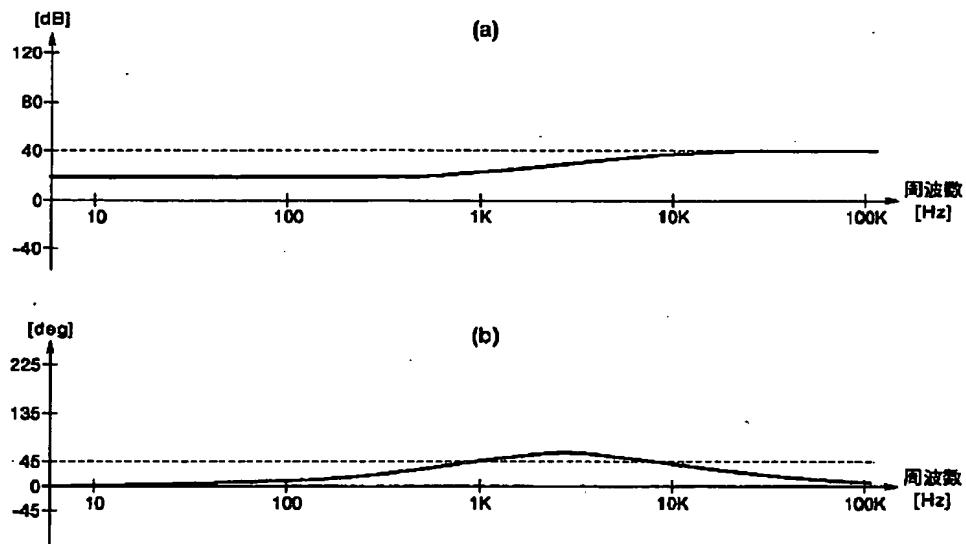
【図 6】



【図 5】



【図8】



【図9】

